

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年3月15日 (15.03.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/18455 A1

(51) 国際特許分類: F24F 1/00
(21) 国際出願番号: PCT/JP00/06191
(22) 国際出願日: 2000年9月11日 (11.09.2000)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願平11/255964 1999年9月9日 (09.09.1999) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日立プラント建設株式会社 (HITACHI PLANT ENGINEERING & CONSTRUCTION CO., LTD.) [JP/JP]; 〒101-0047 東京都千代田区内神田1丁目1番14号 Tokyo (JP). 株式会社 熊谷組 (KABUSHIKI KAISHA KUMAGAIGUMI) [JP/JP]; 〒910-0006 福井県福井市中央2丁目6番8号 Fukui (JP). 大成建設株式会社 (TAISEI CORPORATION) [JP/JP]; 〒160-0023 東京都新宿区西新宿一丁目25番1号 Tokyo (JP).

(71) 出願人 および

(72) 発明者: 大見忠弘 (OHMI, Tadahiro) [JP/JP]; 〒980-0813 宮城県仙台市青葉区米ヶ袋2丁目1番17号301 Miyagi (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 白井泰雪 (SHIRAI, Yasuyuki) [JP/JP]; 〒982-0831 宮城県仙台市太白区八木山香澄町33の3 チサンマンション八木山香澄町803 Miyagi (JP). 平山昌樹 (HIRAYAMA, Masaki) [JP/JP]; 〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉05 東北大学大学院工学研究科電子工学専攻内 Miyagi (JP). 花岡秀夫 (HANAOKA, Hideo) [JP/JP]. 本間 健 (HONMA, Takeshi) [JP/JP]; 〒101-0047 東京都千代田区内神田1丁目1番14号 日立プラント建設株式会社内 Tokyo (JP). 鈴木宏和 (SUZUKI, Hirokazu) [JP/JP]; 〒162-0821 東京都新宿区津久戸町2番1号 株式会社 熊谷組 東京本社内 Tokyo (JP). 山崎喜郎 (YAMAZAKI, Yoshio) [JP/JP]; 〒160-0023 東京都新宿区西新宿1丁目25番1号 大成建設株式会社 本社内 Tokyo (JP). 大久保義典 (OHKUBO, Yoshinori) [JP/JP]; 〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台四丁目二番地八 高砂熱学工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 福森久夫 (FUKUMORI, Hisao); 〒102-0074 東京都千代田区九段南4-5-11 富士ビル2F Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): KR, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

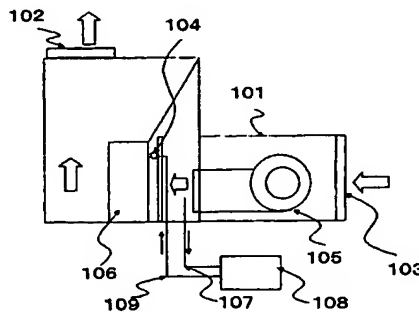
添付公開書類:

— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: HIGH-EFFICIENCY GAS TEMPERATURE/HUMIDITY CONTROLLING DEVICE AND CONTROLLING METHOD

(54) 発明の名称: 高効率気体温度湿度調整用装置及び調整方法



(57) Abstract: A high-efficiency gas temperature/humidity controlling device and controlling method, capable of enhancing a cooling-coil heat-exchanging efficiency, reducing a cooling-water amount, reducing piping sizes and a feed-water pump power, and decreasing air-conditioning-system initial and running costs. The high-efficiency gas temperature/humidity controlling device is characterized by being provided with a means for removing condensed water deposited on a cooling coil.

[続葉有]

WO 01/18455 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

本発明は、冷却コイルの熱交換効率が上昇し、冷却水量が低減でき、配管径、送水ポンプ動力も小さくすることができ、空調系のインシヤルコストおよびランニングコストの低減が可能となる高効率気体温湿度調整用装置及び調整方法を提供することを目的とする。

本発明の高効率気体温湿度調整用装置は、冷却コイルに付着した凝縮水を除去するための手段を設けたことを特徴とする。

明細書

高効率気体温度湿度調整用装置及び調整方法

技術分野

本発明は、被処理物である気体に加湿、除湿、昇温、冷却などの空調プロセスを行う高効率気体温度湿度調整用装置及び調整方法に係る。

背景技術

将来の建築物の空調設備においては、省エネルギーの設備が強く求められている。特に、クリーンルームのランニングコストに関しては電気料金の占める割合は全体の3分の1程度にもなり、その大半が空調ならびにプロセス装置に費やされる電力である。よってこの空調および装置電力量の低減をはかることが低コスト生産には必要不可欠となる。

消費電力は空調設備の運転に寄与している所が大きい。その為、空調機の効率を上げる事は、そのまま省エネに繋がる。

空調機を構成する装置のうちの一つである冷却コイルの効率をあげる事は、空調機の効率アップに繋がる。

運転中の空調機の冷却コイルには運転中に凝縮水が付着している。その凝縮水が被空調気体の冷却効率を下けている事になる。冷却コイルに付着した凝縮水を除去する事により、凝縮水の伝熱係数が銅の伝熱係数より低い事による効率の低下を防ぐ。

本発明は、冷却コイルの熱交換効率が上昇し、冷却水量が低減でき、配管径、送水ポンプ動力も小さくすることができ、空調系のイニシャルコストおよびランニングコストの低減が可能となる高効率気体温度湿度調整用装置及び調整方法を提供することを目的とする。

発明の開示

本発明の高効率気体温湿度調整用装置は、冷却コイルに付着した凝縮水を除去するための手段を設けたことを特徴とする。

本発明の高効率気体温湿度調整方法は、冷却コイルの冷却水チューブ内に冷却水を流すとともに、冷却フィン間に被冷却気体を流すことにより被冷却気体の冷却を行う気体温湿度調整方法において、該冷却水として脱気水を用いることを特徴とする。

本発明の高効率気体温湿度調整方法は、冷却コイルの冷却水チューブ内に冷却水を流すとともに、冷却フィン間に被冷却気体を流すことにより被冷却気体の冷却を行う気体温湿度調整方法において、該冷却水として水素水を用いることを特徴とする。

本発明の高効率気体温湿度調整方法は、冷却コイルの冷却水チューブ内に冷却水を流すとともに、冷却フィン間に被冷却気体を流すことにより被冷却気体の冷却を行う気体温湿度調整方法において、冷却コイルから凝縮水を除去した後ないし除去しながら前記冷却を行うことを特徴とする。

なお、圧縮気体は冷却気体であることが好ましい。かかる冷却気体を用いる場合には、本来冷却処理しなければならない熱量以外の熱量を必要としないという利点がある。冷却気体の温度としては、処理前温度と処理後温度に差異を有するという理由から $23 \sim 15^{\circ}\text{C}$ が好ましい。

また、冷却コイルの表面は撥水性を有する表面とすることが好ましい。撥水性を有する表面とするためには、冷却コイルの表面に例えば、P F A 被膜を施せばよい。P F A のほかには、例えば、撥水材塗布、撥水性を有する酸化膜を形成することが好ましい。

また、凝縮した液体を、再撒布し得る手段を設けることが好ましい。このような構成とした場合、凝縮した液体温度と熱交換器温度が等しいため、不要な熱交換を行わないという利点がある。凝縮した液体を、再撒布し得る手段としては、例えば、空調機内の凝縮水受け皿より小型のポンプで凝縮水を汲み上げ熱交換器上部より再撒布を行うのよう構成すればよい。

さらに、冷却コイルの表面にアルマイト処理などを施しておくことが好まし

い。かかる構成とするとその表面から気体への熱放射による伝熱効率が向上して冷却効率が向上する。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明に係る高効率気体温度湿度調整用装置を示す模式的な図である。

図 2 は、本発明に係る冷却コイル本体を示す模式的な斜視図である。

図 3 は、本発明に係る冷却コイル凝縮水除去用装置を示す模式的な図である。

図 4 は、本発明に係る冷却コイル凝縮水除去用装置を示す模式的な図である。

図 5 は、本発明に係る冷却コイル凝縮水除去用装置の一部を示す模式的な図である。

図 6 は、本発明に係る冷却コイル凝縮水除去用装置の一部を示す模式的な図である。

図 7 は、本発明に係る実験結果を示す図である。

図 8 は、本発明に係る実験結果を示す図である。

(符号の説明)

- 1 0 1 空調機本体
- 1 0 2 気体排出口
- 1 0 3 気体取入口
- 1 0 4 凝縮水除去装置
- 1 0 5 送風ファン
- 1 0 6 冷却コイル
- 1 0 7 気体抜き取り配管
- 1 0 8 コンプレッサー
- 1 0 9 圧縮気体供給配管
- 2 0 1 冷却コイル本体
- 2 0 2 冷却チューブ
- 2 0 3 冷却チューブ
- 2 0 4 冷却水戻配管

- 2 0 5 冷却水供給配管
- 2 0 6 冷却フィン
- 2 0 7 被冷却気体入側流れ
- 2 0 8 被冷却気体出側流れ
- 3 0 1 圧縮気体配管接続口
- 3 0 2 空調機ケーシング
- 3 0 3 圧縮気体ヘッド
- 3 0 4 冷却コイル
- 3 0 5 冷却前供給気体
- 3 0 6 駆動用モーター
- 3 0 7 圧縮気体チューブ
- 3 0 8 圧縮気体ヘッド移動用ガイド
- 3 0 9 冷却後供給気体
- 3 1 0 ヘッド停止位置
- 3 1 1 圧縮気体供給ノズル
- 4 0 1 空調機ケーシング
- 4 0 2 圧縮気体ヘッド移動用ガイド
- 4 0 3 圧縮気体ヘッド
- 4 0 4 圧縮気体配管接続口
- 4 0 5 駆動用モーター
- 4 0 6 圧縮気体チューブ
- 4 0 7 冷却コイル
- 4 0 8 圧縮気体供給ノズル
- 5 0 1 アルミフィン
- 5 0 2 圧縮気体ヘッド
- 5 0 3 圧縮気体ノズル
- 5 0 4 冷却コイルチューブ
- 5 0 5 圧縮気体ノズル角度

- 5 0 6 冷却チューブ配列角度
- 6 0 1 回転ブラシ軌道
- 6 0 2 回転ブラシ
- 6 0 3 回転軸
- 6 0 4 熱交換器
- 6 0 5 片端平ブラシ
- 6 0 6 両端平ブラシ
- 6 0 7 熱交換器

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態を図 1 ～ 6 に基づいて説明する。

冷却コイルは、高効率気体温度湿度調整用装置において、被調整気体を冷却し、温度湿度を調整する為に使用する。通常 7℃ 前後の冷却水をコイルに供給し、その熱源を利用し、それに接する被調整気体温度を下げる為に使用する。

冷却コイルに水膜が付着した状態時に低下する熱交換効率を下記の例で示す。冷却熱量を q 、エンタルピ基準の熱貫流率を K_w 、コイルの表面積を S 、対数平均温度差を MED 、内外表面積比を R 、管内表面の熱伝導率を α_w 、管内表面の汚れ係数を r_1 、銅管とアルミフィンと管との接触熱抵抗を r_2 、比例常数を b_w 、フィン表面の物質移動係数を k_f 、フィン効率を ϕ_w とすると、

$$q = K_w \cdot S \cdot MED$$

$$1/K_w = R/\alpha_w + R(r_1 + r_2)b_w + 1/[k_f\{\phi_w + (1/R)\}]$$

の関係式が成り立つ。

上記の公式に一般値を当てはめると、冷却熱量は、約 642 cal/h となる。

冷却コイルに凝縮水が層状についた時の冷却熱量 q' は、以下のようになる。内外表面積比 R の補正値を R' 、厚み d の水の層がコイルに付着した場合の熱

貫流率を $K w'$ とすると、

$$\begin{aligned} 1 / K w' &= R \cdot \alpha w / z w + R (r_1 + r_2) b w + R' \cdot b w \cdot d / \\ \lambda + 1 / [k f \{ \phi w + (1 / R) \}] \\ &= 1 / K w + d / \lambda \end{aligned}$$

水膜の厚み d を 1.0 mm とすると、冷却熱量 q' は約 430 kcal/h となる。

上記の事から、仮に水膜が 1.0 mm 冷却コイルに付着したとすると、コイルによる熱交換効率は約 33% 落ちている事になる。

図 1 は本発明の実施の形態に係る凝縮水除去用装置を示すものである。

この装置は、冷却コイルに付着した凝縮水を圧縮気体またはブラシ（回転ブラシ、または平ブラシ）で強制的に吹き飛ばすよう構成されている。101は空調機本体であり、気体を移送するファン105により、気体入口103から気体を空調機本体101に取り込み、気体出口102から温湿度調整済気体を排出する。空調機本体101を気体が通過する途中に冷却コイル106が設置されている。冷却コイル106の上流側に凝縮水除去装置104を設置する。圧縮気体を使用する場合には、ファンコイルにより取込んだ気体の一部を気体抜き取り配管107によりコンプレッサー108に取り込み圧縮気体が製造される。製造された圧縮気体は圧縮空気供給配管109により圧縮気体供給ヘッド104に供給される。

冷却コイル106に吹き付ける圧縮気体の圧力は、 $2 \sim 10 \text{ kgf/cm}^2$ が好ましく、 $3 \sim 5 \text{ kgf/cm}^2$ がより好ましい。圧力が 2 kgf/cm^2 より低いと凝縮水の十分な除去が行い得ない場合がある。逆に 10 kgf/cm^2 より高すぎると、気体温湿度調整の性能に影響を及ぼす場合がある。

以上の説明では、圧縮気体として冷却コイル106により温湿度が調整された冷却済被冷却気体を用いる場合につき説明したが、外部から圧縮気体を導入してもよいその場合、圧縮気体は外部において温湿度を調整しておくことが好

ましい。

図2は冷却コイルの概略図を示すものである。

冷却コイルは、冷却コイル本体201内に複数の冷却フィン206と冷却水チューブ202、203を配置してなる。冷却水チューブの一端は冷却水入口205に連通し、他端は冷却水出口204に連通している。

被冷却気体207が冷却コイル本体201内の冷却フィン206同士の間を通過し、冷却済被冷却気体208が出てくる。冷却水を冷却水入口205から供給し、冷却水出口204から排出する。冷却水は冷却水チューブ202、203を通過する。冷却効率を高める為に冷却フィン206を冷却水チューブ202、203に対し垂直方向に設置してある。

図3、4は圧縮気体供給装置のそれぞれ側面図、正面図を示している。被冷却気体は図面右側309から入り、図面左側305の方向に流れる。圧縮気体供給システムによって304または407の冷却コイルに付着した凝縮水を除去するために必要な圧縮気体を供給し、308または402の圧縮気体ヘッダ移動用ガイドに沿って、上下移動用モーター306または405を用いて、圧縮気体供給ノズル311または408を上下させ、凝縮水をコイル及びフィン表面から強制除去する。本例では、圧縮気体ヘッダ308、402は、連続的に上下往復をし、また停止位置は冷却コイル上流側正面とする。例えば約5.0 kg/cm²程度の圧力の気体を冷却コイルに垂直に吹き付ける事により、除去した凝縮水をドレンパンに落とす。303または403は圧縮気体ヘッダであり、ステンレス配管等からなり、等間隔に圧縮気体の吐出ノズル311または408が付いている。308または402はノズルの上下ガイド移動ガイドであり、そのガイドは空調機本体302または401に固定されている。また、ガイド308または402は冷却コイルの左右に設置されていて、気体の流れを邪魔しない位置に設置されている。圧縮気体は、圧縮気体配管ノズル301または404から供給し、フレキシブルチューブ307または406を通り圧縮気体ノズルに供給される。

図5は圧縮気体供給ノズルの詳細部分を示すものである。

圧縮気体は、圧縮気体ヘッド 5 0 2 を通過した圧縮気体ノズル 5 0 3 から噴出する。各ノズルの位置は水平面より角度がついており、落とした凝縮水が強制的に下方に飛ぶようになっている。ノズルの傾斜角 5 0 5 及び冷却チューブ 5 0 4 配列角度 5 0 6 を等しく設置し、ノズル設置位置を冷却フィン 5 0 1 を避けて設置する事により、圧縮気体がチューブ、冷却フィン間を有効に通過する様になり、ノズルのない側まで凝縮水を高率良く除去出来る様にする。冷却チューブは配列角度は通常 3 0 度から 4 0 度の範囲である為、ノズル角度も 3 0 度から 4 0 度の間とすることが好ましい。

図 6 に圧縮気体ノズルの代わりにブラシ（例えば回転ブラシ、平ブラシ）を使用した場合の概略図を示す。回転ブラシは 6 0 1 の範囲を回転し、回転軸 6 0 3 に固定された樹脂製ブラシ 6 0 2 が冷却チューブ及びフィンに付着した凝縮水を除去する。

また、回転ブラシは複数設けられ、1 列または 2 列に分割された熱交換器 6 0 4 の間を移動し得るようにすることが好ましい。

また、平ブラシを用いる場合は、平ブラシの形状は片端 6 0 5 もしくは両端 6 0 6 の形状とし 1 列または 2 列に分割された熱交換器の間を移動するか、連続した列数の熱交換器 6 0 7 の 1 列また 2 列毎に設けられた複数段のスリット内部を移動し得るように構成することが好ましい。

一方、冷却コイルの冷却水チューブ内に流す冷却水として、脱気水を用いることが変換効率を高めるために有効である。ここで、脱気水とは、水道水からガス（特に酸素）を除去した水である。脱気後における酸素濃度としては 1 0 p p m 以下が好ましく、5 p p m 以下がより好ましく、3 p p m 以下がさらに好ましい。ただ、1 p p m 未満では効果が飽和するため 1 ～ 1 0 p p m が好ましい範囲である。

また、冷却コイルの冷却水チューブ内に流す冷却水として、水素水を用いることが好ましい。水素水は水に水素を添加した水であるが、前記脱気水に水素を添加したものをを用いることがより一層好ましい。水素水における水素濃度としては 0 . 5 ～ 1 . 5 p p m が好ましい。

実施例

以下、本発明の装置によって、空調機の冷却コイル 304 または 407 に付着した凝縮水を除去した結果について説明する。

(実施例 1)

7℃の冷却水を冷却コイルに供給し、冷却水出口で冷却水温度を測定した。

その時のパラメーターとして、凝縮水がコイルに付着した場合、図 1 に示す装置を用いて圧縮気体で凝縮水を除去した場合、コイル表面処理を施した場合及び冷却水として脱気水、水素水を使用した場合について実験を行い、それぞれの比較を行った。

冷却水供給条件および入口気体温度を一定に保ち、気体出口温度および冷却水出口温度を測定する。凝縮水除去装置を稼動した場合としない場合および処理しない場合の気体出口温度を比較した。

なお、本実験は入口気体温度を同条件にする為に、同時に行なう事を条件とする。図 7 は気体出口温度の測定結果を示している。

図 7 において●が本実施例の結果を示し、■が比較例の結果を示している。

凝縮水を除去した場合(●)の気体出口温度が、凝縮水を除去しない場合(■)と比べて低いことから、コイルでの除去熱量は凝縮水を除去した場合の方が、除去しない場合と比べ効果が高いことが確認された。

(実施例 2)

冷却コイルの外表面に撥水性のあるフッ素系樹脂の P F A 被覆を施したものと被覆しない場合の比較を行った

凝縮水の除去は実施例 1 と同様に圧縮気体により行った。

なお、P F A 被膜の厚みは約 0.5 ～ 1.0 mm が好ましい。かかる厚みとすることにより、被膜による熱効率低下を最小限に抑えるとともに凝縮水の付着を防止するとともに、付着した凝縮水の除去を容易たらしめることができる。

この時の実験では、凝縮水除去装置を稼動させた。撥水性樹脂の被覆により表面処理を施した場合 (図 7 ▲) の気体出口温度が、施さない場合 (図 7 ■)

と比べて低いことから、表面処理を施した方が、しない場合と比べ効果が高いことが確認された。

(実施例 3)

本例では、冷却コイル外表面にアルマイト処理を施したものと処理しない場合の比較を行った。

凝縮水の除去は実施例 1 と同様に圧縮気体により行った。

この時の実験では、凝縮水除去装置を稼動している。アルマイトによる表面処理を施した場合（図 7 ○）の気体出口温度が、施さない場合（図 7 ■）と比べて低いことから、アルマイト処理などの表面処理を施した方が、しない場合と比べ効果が高いことが確認された。

(実施例 4)

冷却コイルに超音波を当てた場合と当てない場合の比較を行った。

この時の実験では、凝縮水除去装置を稼動している。超音波素子を冷却コイルプレート部分 206 に固定し、更に超音波素子と気体温湿度調整用装置本体のフレーム部を連結固定する。超音波素子の振動により、冷却コイル本体を振動させる事により、冷却コイルに付着した凝縮水を除去させる。使用する超音波の周波数は 20 ～ 50 kHz とした。20 kHz 未満では除去に供する音波のエネルギーが不十分であり、50 kHz を超えると、超音波素子の寿命を著しく短くする可能性があるためである。

冷却コイルに超音波による振動を与えた場合（図 7 □）の気体出口温度が、施さない場合（図 7 ■）と比べて低いことから、超音波を施した方が、しない場合と比べ効果が高いことが確認された。

(実施例 5)

脱気水を用いることにより冷却水チューブ内におけるスケールの発生を防止することができ、スケール発生による変換効率の低下を防止することができる。

冷却コイルに流す冷却水として水道水を用いた場合と脱気水を使用した場合の比較を行った。

脱気水としては、水道水から酸素を除去したものを用いた。脱気後における酸素濃度は 3 p p m である。

試験結果を図 8 に示す。

この時の実験では、凝縮水除去装置を稼動している。測定は冷却コイルに冷却水を 2 0 0 0 時間連続で流し続けた後に行った。

脱気水を流した場合（図 8 ●）の気体出口温度が、水道水の場合（図 8 ■）と比べて低いことから、脱気水を用いた方が、水道水を用いた場合と比べ効果が高いことが確認された。

なお、凝縮水の除去を行わない場合にも、脱気水を用いた場合が水道水を用いた場合よりも出口温度は低いという結果が得られた。

なお、酸素濃度を 0. 5 ~ 2 0 p p m の範囲で変化させて実験を行ったところ 1 0 p p m 以下において特に良好な結果が得られた。

（実施例 6）

水素水を用いることにより冷却水チューブ内におけるスケールの発生を防止することができ、スケール発生による変換効率の低下を防止することができる。

冷却コイルに流す冷却水として水道水を用いた場合と水素水を使用した場合の比較を行った。

水素としては、水道水から酸素を除去した後、水素を添加したものを用いた。水素添加後における水素濃度は 0. 6 p p m である。

試験結果を図 8 に示す。

この時の実験では、凝縮水除去装置を稼動している。測定は冷却コイルに冷却水を 2 0 0 0 時間連続で流し続けた後に行った。

水素水を流した場合（図 8 ○）の気体出口温度が、水道水の場合（図 8 ■）と比べて低いことから、水素水を用いた方が、水道水を用いた場合と比べ効果が高いことが確認された。

なお、凝縮水の除去を行わない場合にも同様の傾向が得られた。

産業上の利用可能性

本発明によれば、冷却コイルの熱交換効率が上昇し、冷却水量が低減でき、配管径、送水ポンプ動力も小さくすることができ、空調系のイニシャルコストおよびランニングコストの低減が可能となる。

請求の範囲

1. 冷却コイルに付着した凝縮水を除去するための凝縮水除去手段を設けたことを特徴とする高効率気体温湿度調整用装置。
2. 冷却コイルに脱気水ないし水素水を冷却水として供給するための手段を設けたことを特徴とする高効率気体温湿度調整装置。
3. 前記凝縮水除去手段は、冷却コイルに圧縮気体を吹き付けるための手段であることを特徴とする請求項1記載の高効率気体温湿度調整用装置。
4. 前記圧縮気体の圧力は $2 \sim 10 \text{ kgf/cm}^2$ であることを特徴とする請求項3記載の高効率気体温湿度調整用装置。
5. 前記圧縮気体は、冷却気体であることを特徴とする請求項3または4記載の高効率気体温湿度調整用装置。
6. 前記凝縮水除去手段は、凝縮水に物理的に接し、前記凝縮水を除去する機能を有する請求項1記載の高効率気体温湿度調整用装置。
7. 前記凝縮水除去手段がブラシであることを特徴とする請求項6記載の高効率気体温湿度調整用装置。
8. 前記ブラシは、回転その他の移動により前記凝縮水の除去を行い得るよう構成されたことを特徴とする請求項7記載の高効率気体温湿度調整用装置。
9. 前記冷却コイルの冷却フィンは、1列または2列毎に分割されるか、熱交換フィン1列または2列毎に設けられた移動ガイド用スリット有することを特徴とする請求項1ないし8のいずれか1項に記載の高効率気体温湿度調整装置。
10. 前記冷却コイルの表面を撥水性を有する表面としたことを特徴とする請求項1、2～9のいずれか1項記載の高効率気体温湿度調整用装置。
11. 凝縮した液体を、再撒布し得る手段を設けたことを特徴とする請求項1ないし10のいずれか1項に記載の高効率気体温湿度調整装置。
12. 前記冷却コイルの表面に、その表面から気体への熱放射による伝熱効率が向上する様にアルマイト等を使用した表面処理が施してあることを特徴

とする請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項記載の高効率気体温度湿度調整用装置。

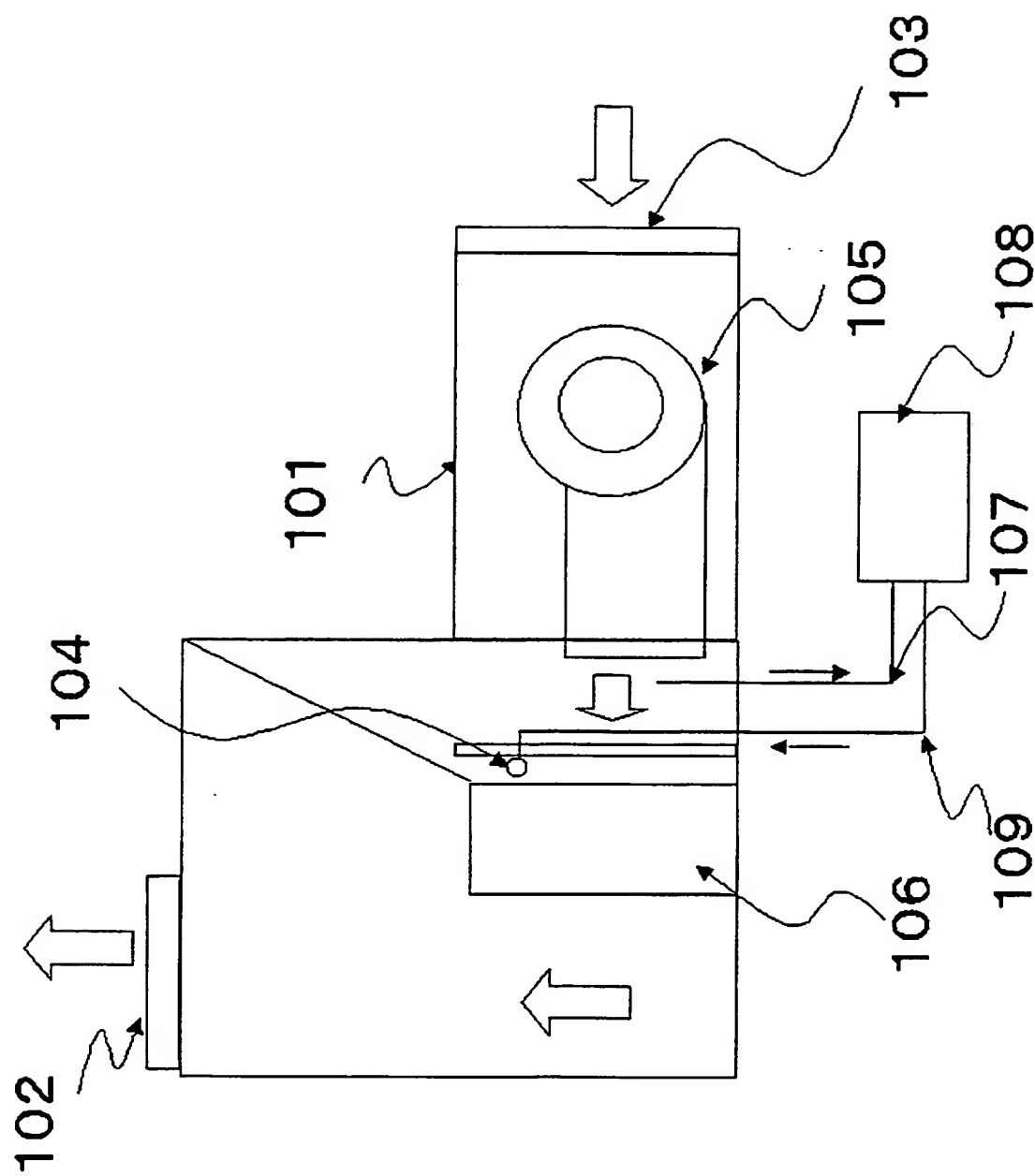
13. 前記冷却コイルの表面に超音波による振動を与えるための超音波付与装置が装備されていることを特徴とする請求項 1 ないし 12 のいずれか 1 項に記載の高効率気体温度湿度調整用装置。

14. 前記冷却コイルの冷却水チューブへ脱気水を供給するための手段を設けたことを特徴とする請求項 1、3～13 のいずれか 1 項記載の高効率気体温度湿度調整用装置。

15. 前記冷却水コイルの冷却水チューブへ水素水を供給するための手段を設けたことを特徴とする請求項 1、3～13 のいずれか 1 項記載の高効率気体温度湿度調整用装置。

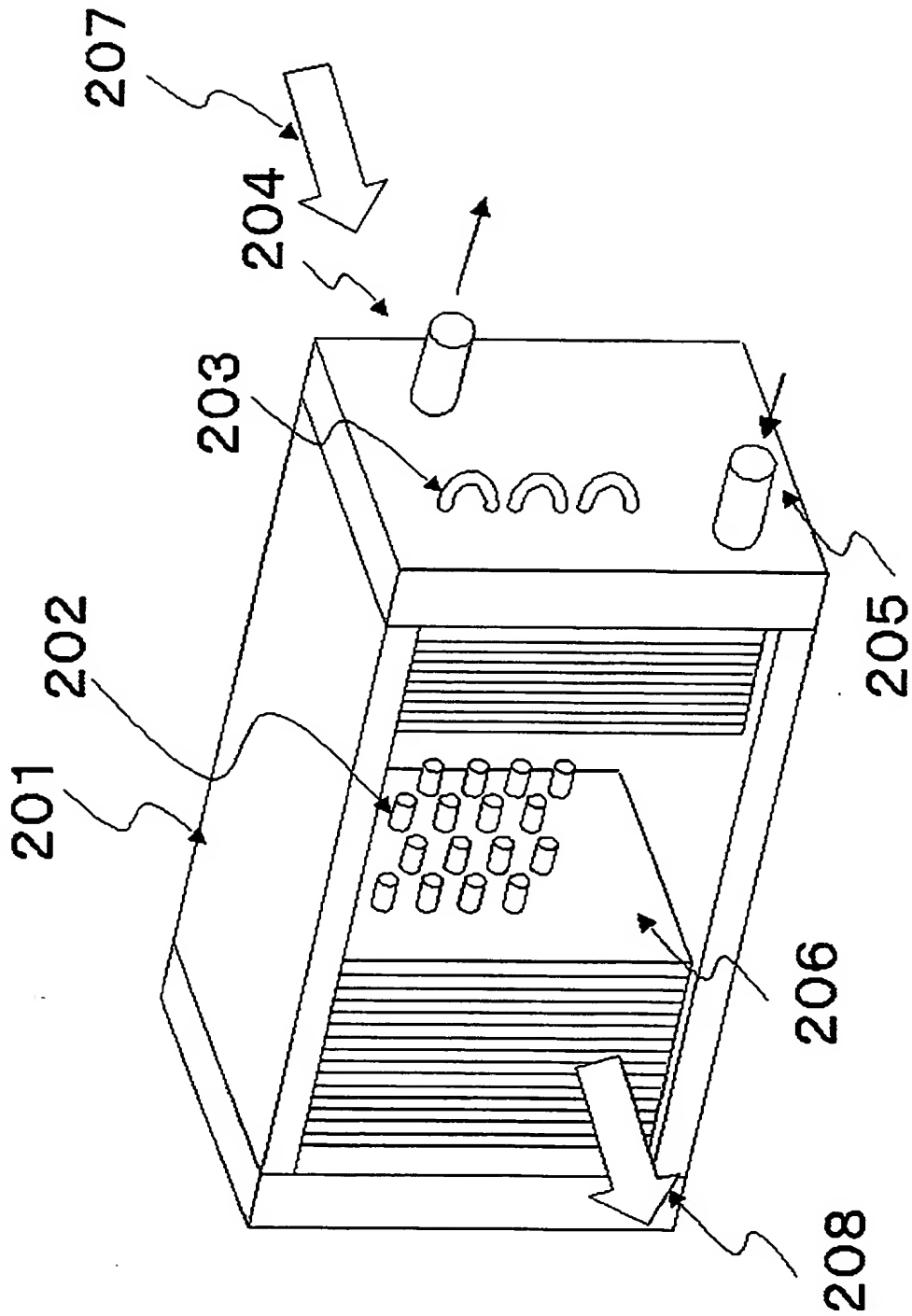
16. 冷却コイルの冷却水チューブ内に冷却水を流すと同時に、冷却フィン間に被冷却気体を流すことにより被冷却気体の冷却を行う気体温度湿度調整方法において、該冷却水として脱気水を用いることを特徴とする高効率気体温度湿度調整方法。

第 1 図



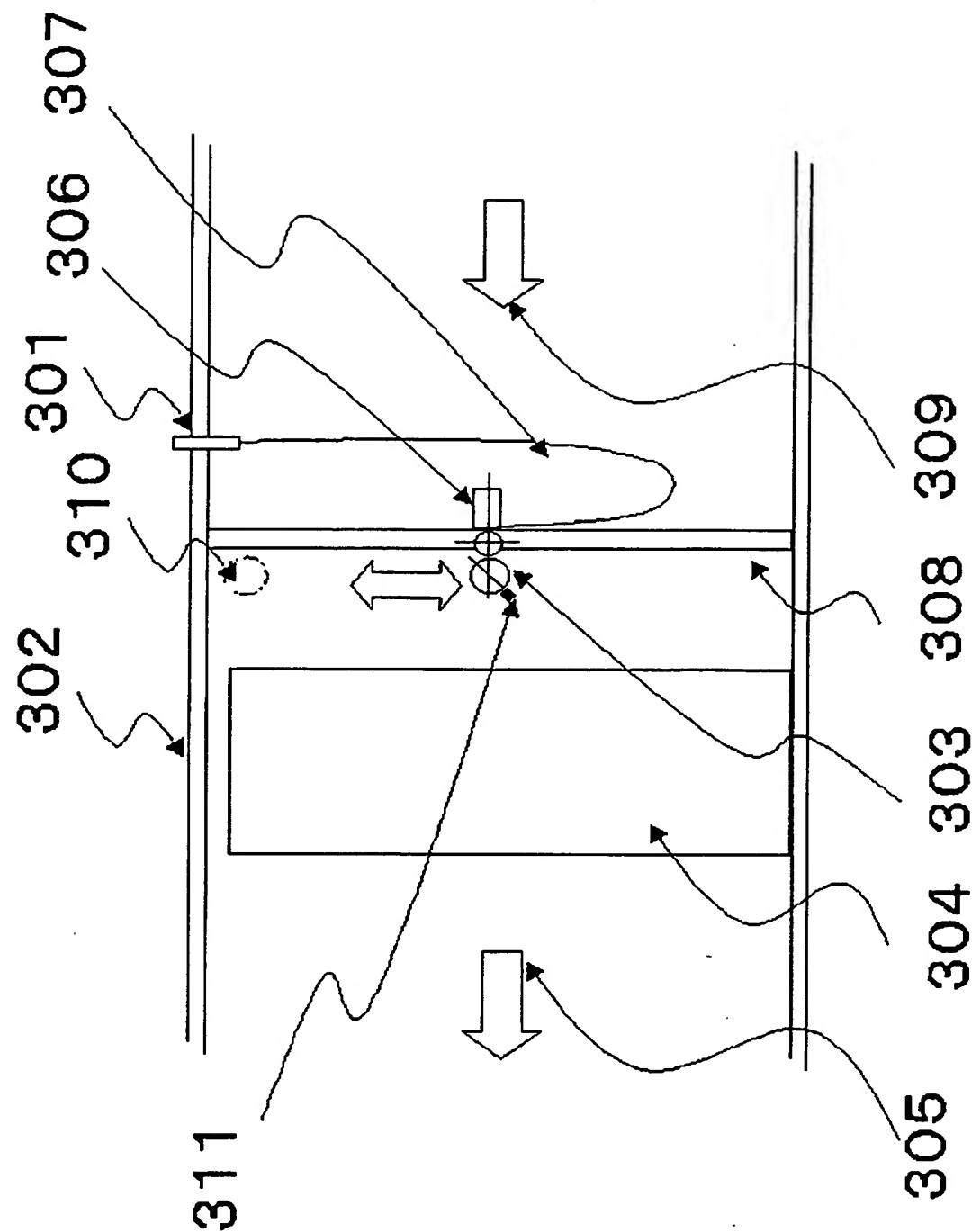
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第2図



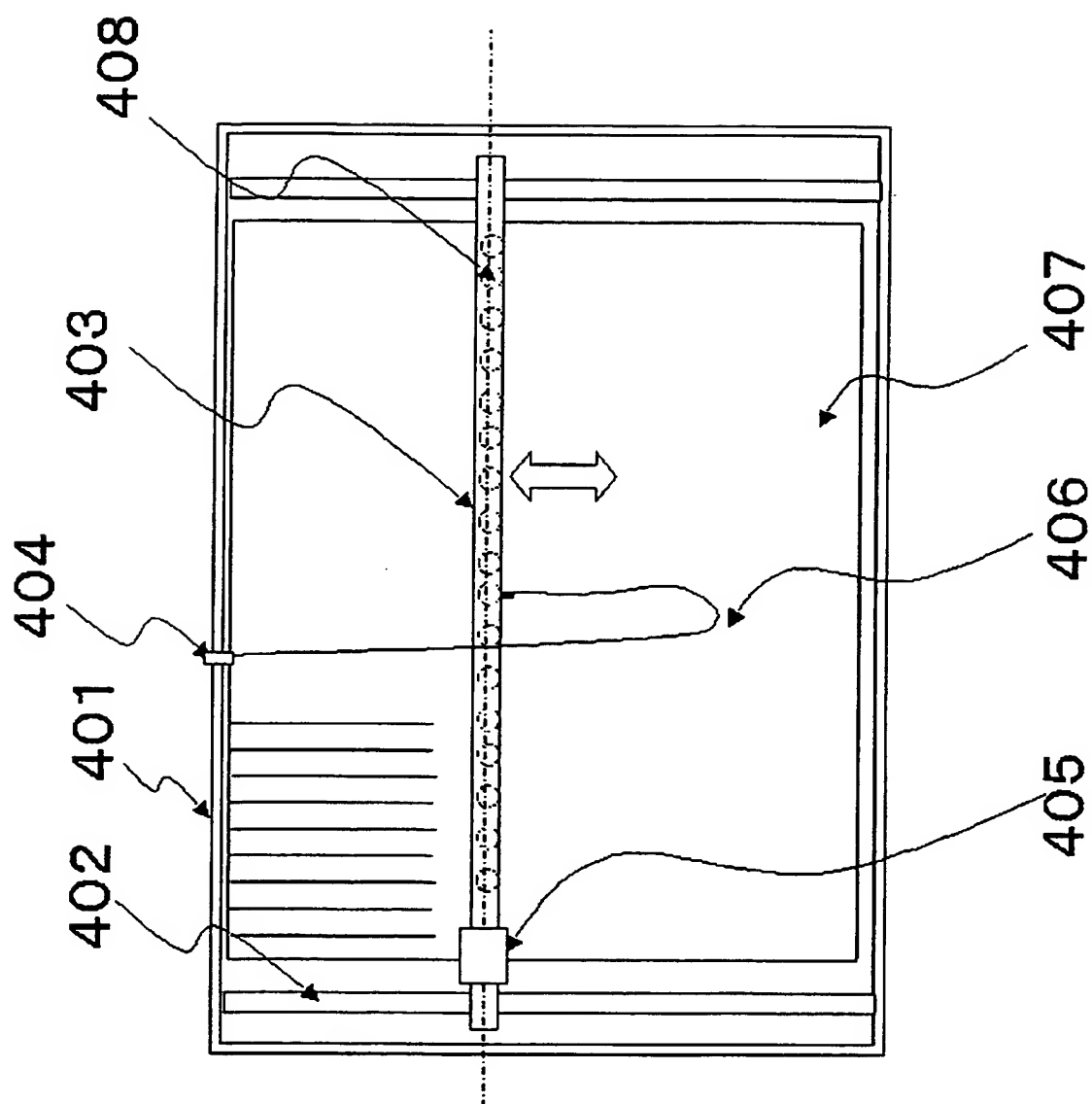
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第3図



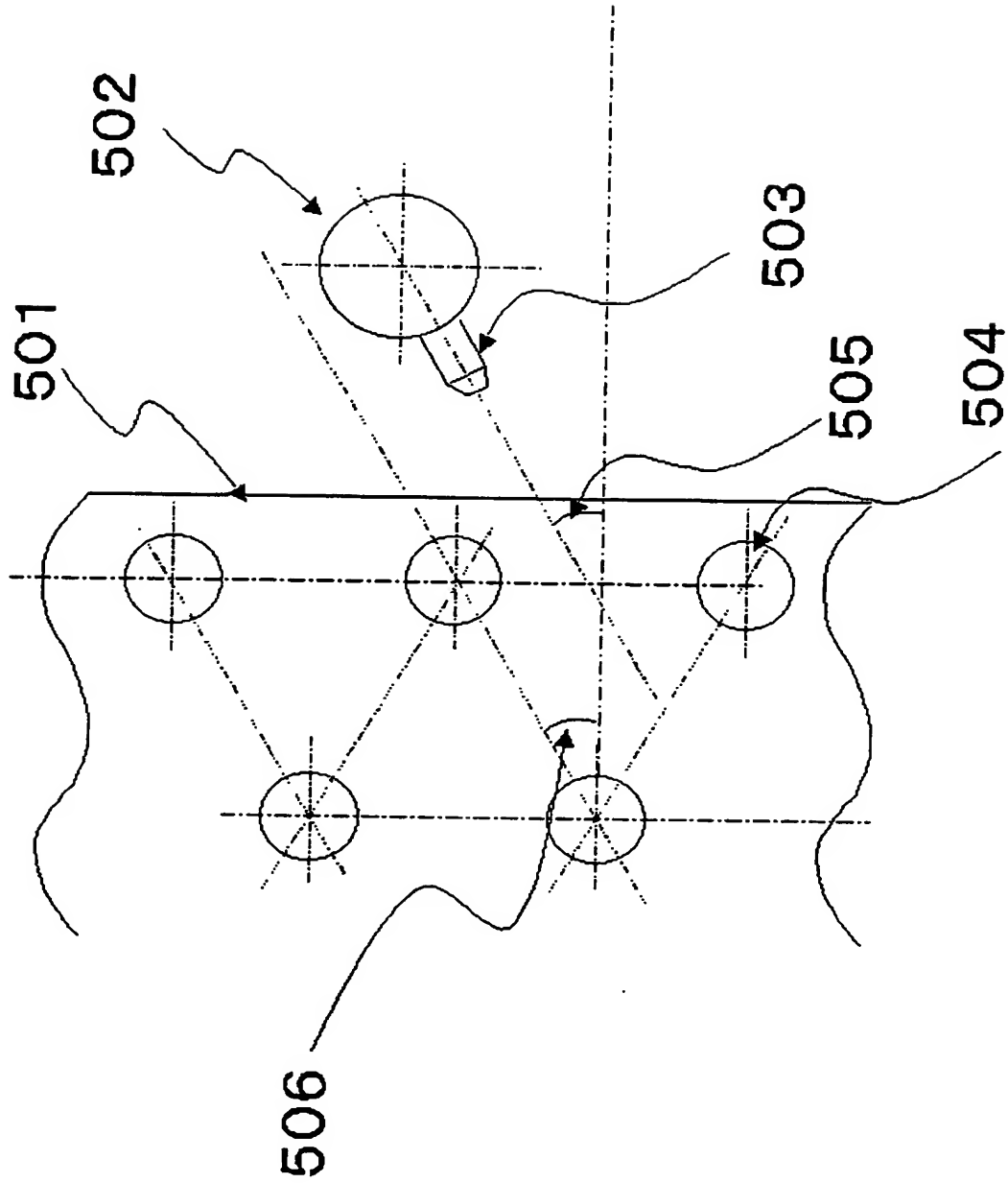
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第4図



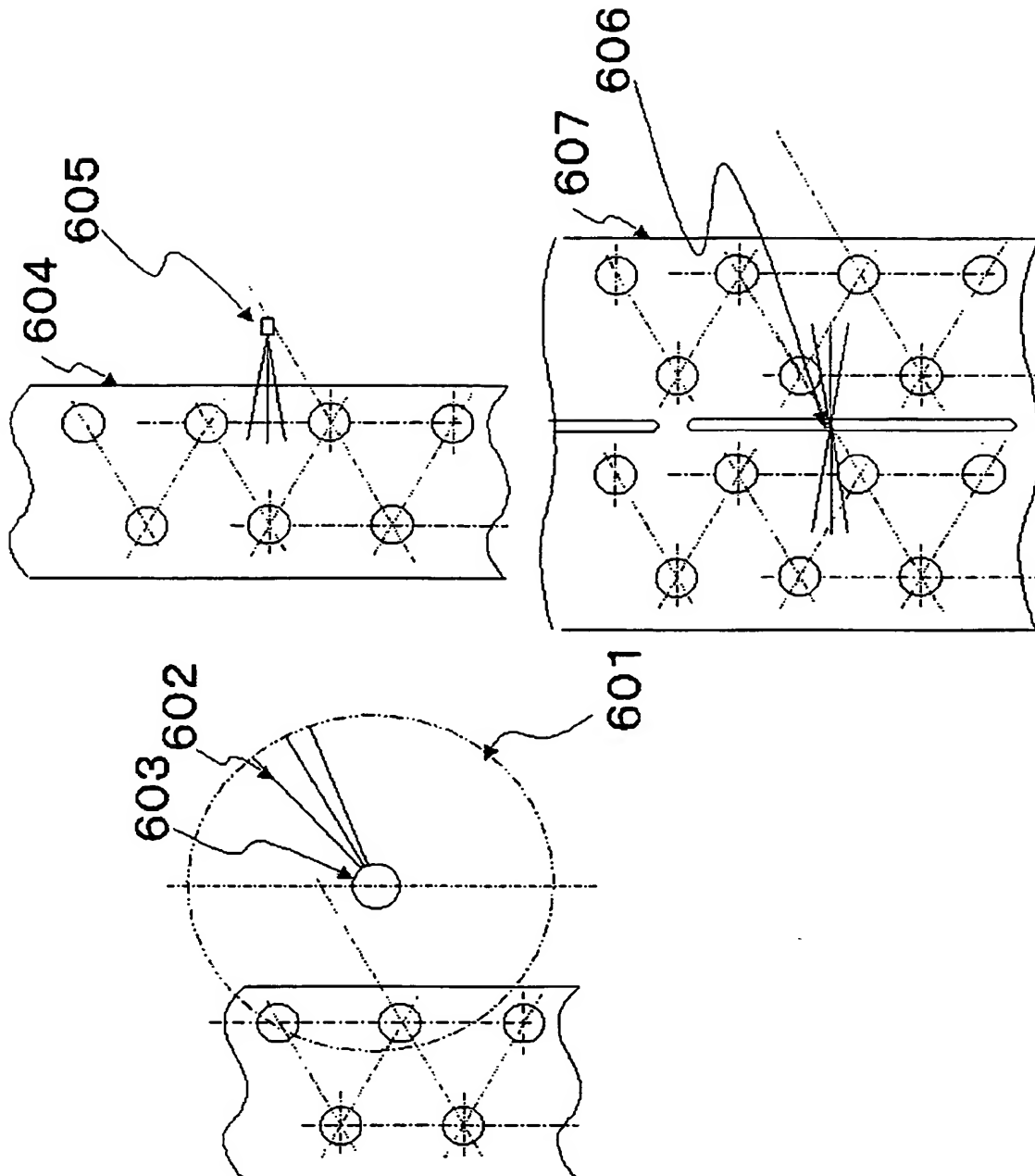
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 5 図



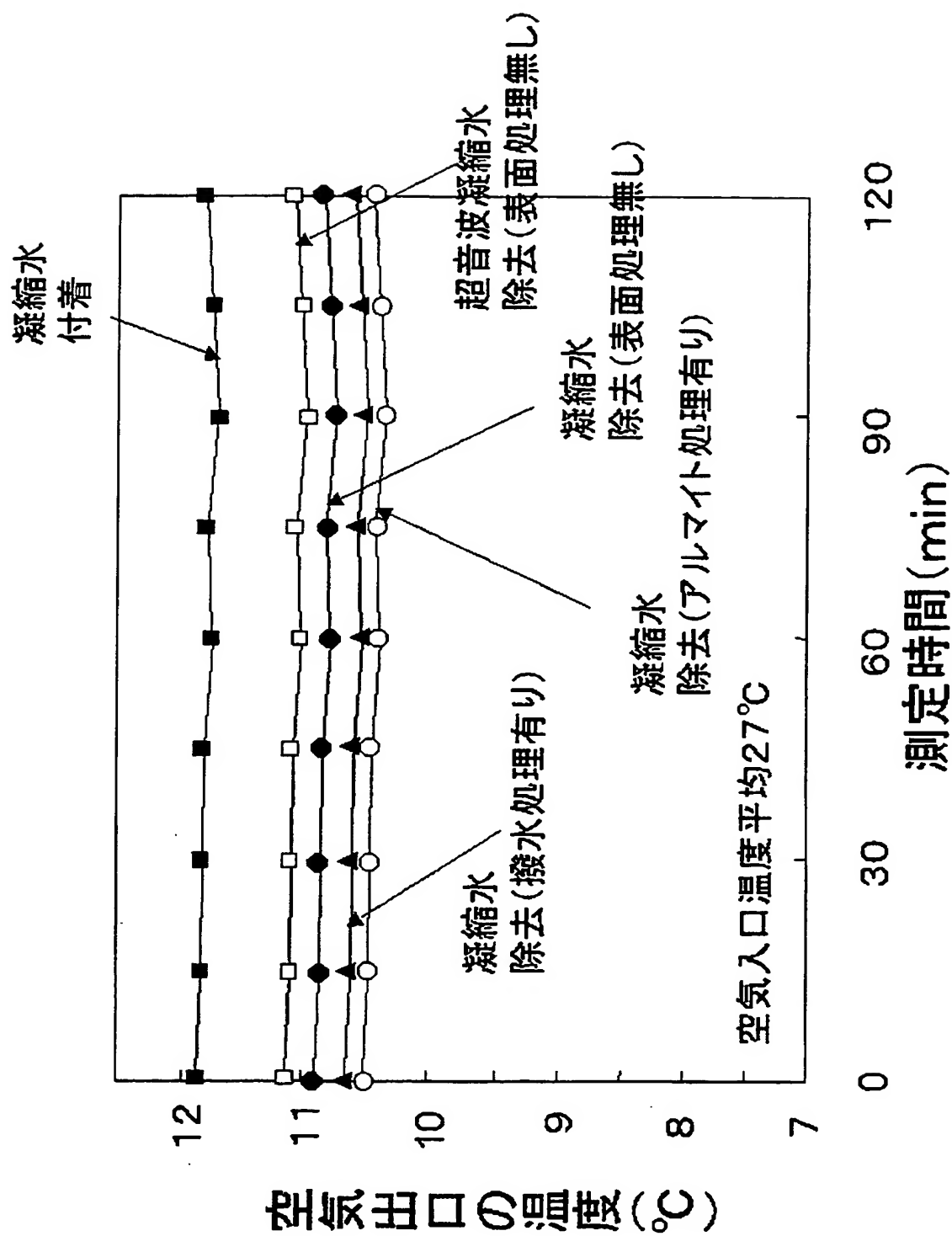
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 6 図



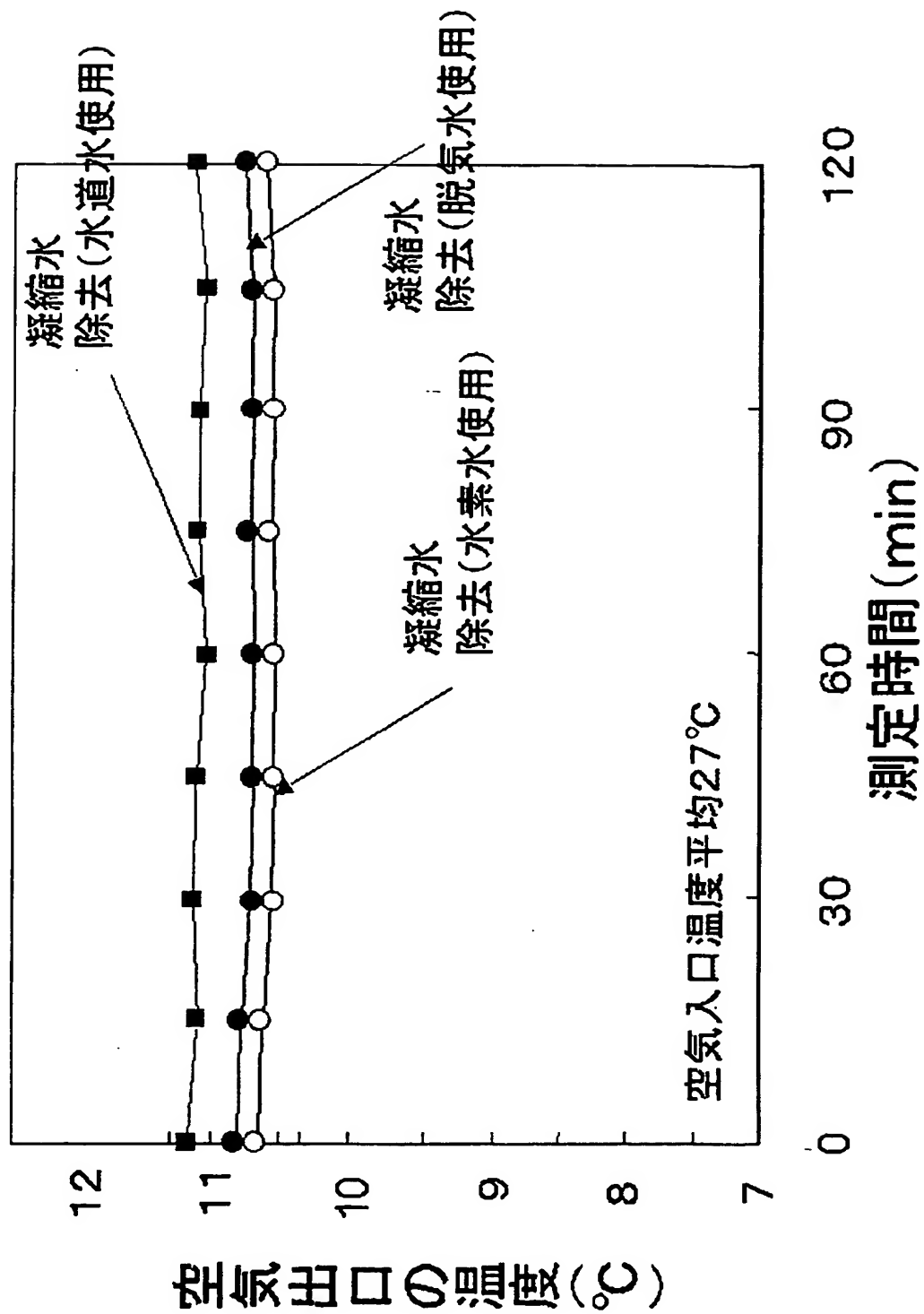
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第7図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 8 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/06191

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ F24F1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ F24F1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2000	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 57-122272, A (The Tokyo Electric Power Company, Incorporated), 30 July, 1982 (30.07.82), page 2, upper right column, line 11 to lower left column, line 10 (Family: none)	1, 3, 4
X	JP, 5-118594, A (Furukawa Electric Co., Ltd.), 14 May, 1993 (14.05.93), Column 2, lines 18 to 31 (Family: none)	2, 14, 16
X	JP, 59-60481, U (Osaka Gas Co., Ltd.), 20 April, 1984 (20.04.84), Claims of Utility Model (Family: none)	5
X Y	JP, 55-177173, U (Hitachi, Ltd.), 19 December, 1980 (19.12.80), Claims of Utility Model (Family: none)	6 7, 8
Y	JP, 8-14792, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 19 January, 1996 (19.01.96), Column 2, lines 27 to 33 (Family: none)	7, 8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
22 November, 2000 (22.11.00)Date of mailing of the international search report
05 December, 2000 (05.12.00)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/06191

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 10-213386, A (Hitachi, Ltd.), 11 August, 1998 (11.08.98), Column 2, line 49 to Column 3, line 5 (Family: none)	9
X	JP, 10-176897, A (Osaka Gas Co., Ltd.), 30 June, 1998 (30.06.98), Column 2, lines 6 to 13 (Family: none)	10
X	JP, 4-103521, U (Hitachi Reiatsu K.K.), 07 September, 1992 (07.09.92), Claims of Utility Model (Family: none)	11
X	JP, 56-117098, A (RIKAGAKU KENKYUSHO), 14 September, 1981 (14.09.81), page 1, lower right column, lines 4 to 7 (Family: none)	12
X	JP, 6-265291, A (Nippon Denso Co., Ltd.), 20 September, 1994 (20.09.94), Column 1, line 47 to Column 2, line 4 (Family: none)	13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ F24F1/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ F24F1/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2000年
 日本国登録実用新案公報 1994-2000年
 日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 57-122272, A (東京電力株式会社), 30. 7 月. 1982 (30. 07. 82), 第2頁右上欄11行-左下欄 10行 (ファミリーなし)	1, 3, 4
X	J P, 5-118594, A (古川電気工業株式会社), 14. 5 月. 1993 (14. 05. 93), 第2欄18-31行 (ファミ リーなし)	2, 14, 16
X	J P, 59-60481, U (大阪瓦斯株式会社), 20. 4月. 1984 (20. 04. 84), 実用新案登録請求の範囲の欄 (フ	5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22. 11. 00

国際調査報告の発送日

05.12.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小菅 一弘

印

3M

7816

電話番号 03-3581-1101 内線 3375

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	ファミリーなし)	
X Y	JP, 55-177173, U (株式会社日立製作所), 19. 1 2月. 1980 (19. 12. 80), 実用新案登録請求の範囲の 欄 (ファミリーなし)	6 7, 8
Y	JP, 8-14792, A (三洋電機株式会社), 19. 1月. 1 996 (19. 01. 96), 第2欄27-33行 (ファミリーな し)	7, 8
X	JP, 10-213386, A (株式会社日立製作所), 11. 8 月. 1998 (11. 08. 98), 第2欄49行-第3欄5行 (ファミリーなし)	9
X	JP, 10-176897, A (大阪瓦斯株式会社), 30. 6 月. 1998 (30. 06. 98), 第2欄6-13行 (ファミリ ーなし)	10
X	JP, 4-103521, U (日立冷熱株式会社), 7. 9月. 1 992 (07. 09. 92), 実用新案登録請求の範囲の欄 (ファ ミリーなし)	11
X	JP, 56-117098, A (理化学研究所), 14. 9月. 1 981 (14. 09. 81), 第1頁右下欄4-7行 (ファミリー なし)	12
X	JP, 6-265291, A (日本電装株式会社), 20. 9月. 1994 (20. 09. 94), 第1欄47行-第2欄4行 (ファ ミリーなし)	13